|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 13.300 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png XJBX |   C 52 |

西安市计量标准检测认证协会团体标准

T/XJBX 0049—2025

危化品运输智能监测系统建设规程

Code of practice for intelligent monitoring system construction for hazardous chemical transportation

2025 - XX - XX发布

2025 - XX - XX实施

西安市计量标准检测认证协会  发布

目次

[前言 III](#_Toc205552958)

[引言 V](#_Toc205552959)

[1 范围 1](#_Toc205552960)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc205552961)

[3 术语和定义 1](#_Toc205552962)

[4 建设原则 2](#_Toc205552963)

[5 系统总体架构 3](#_Toc205552964)

[6 功能配置要求 4](#_Toc205552965)

[7 数据采集与传输要求 5](#_Toc205552966)

[8 监控与预警要求 6](#_Toc205552967)

[9 应急联动与处置要求 7](#_Toc205552968)

[10 运行维护与信息安全要求 8](#_Toc205552969)

[11 验收与评估要求 8](#_Toc205552970)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由西安市计量标准检测认证协会提出并归口。

本文件起草单位：梅州市海龙化工有限公司。

本文件主要起草人：李伟新。

1. 引言

危险化学品在生产、储存、运输和使用过程中具有易燃、易爆、剧毒、强腐蚀等特性，运输环节的安全管理尤为关键。运输过程中一旦发生泄漏、爆炸、燃烧等事故，极易造成重大人员伤亡、财产损失和环境污染。随着危化品运输规模和频率的不断增加，传统的人工监管模式难以满足实时监控、快速预警和精准处置的安全需求。

近年来，物联网、卫星定位、视频监控、大数据分析、人工智能等技术在危化品运输安全管理中得到快速应用，催生了智能监测系统的建设与推广。该系统能够对运输车辆、驾驶员状态、运输路线、装载情况、环境参数等进行实时采集与分析，实现运输全过程的动态监控、超限报警、异常预警和应急联动，有助于显著提升危化品运输安全水平。

本文件旨在规范危化品运输智能监测系统的建设要求，涵盖系统架构设计、功能配置、数据采集与传输、监控与预警、运行维护与信息安全等内容，确保系统建设的科学性、实用性和可持续性。本文件的实施将有助于统一技术标准，推动危化品运输安全管理向信息化、网络化、智能化方向发展，提升事故防控与应急处置能力，保障人民生命财产和环境安全。

危化品运输智能监测系统建设规程

* 1. 范围

本文件规定了危化品运输智能监测系统的建设要求，包括建设原则、系统总体架构、功能配置要求、数据采集与传输要求、监控与预警要求、应急联动与处置要求、运行维护与信息安全要求及验收与评估要求等内容。

本文件适用于公路、铁路、水路等危险化学品运输环节的智能监测系统建设，也适用于危化品运输企业、承运单位及相关监管机构的信息化安全监控平台建设。

采用其他运输方式（如航空）或在非运输环节（如储存、装卸）应用的智能监测系统建设，可参照本文件执行。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 12268—2025 危险货物品名表

GB 13392—2023 道路运输危险货物车辆标志

GB 15603—2022 危险化学品仓库储存通则

GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 35273—2020 信息安全技术 个人信息保护规范

JT/T 794—2019 道路运输车辆卫星定位系统 车载终端技术要求

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

危化品运输智能监测系统 hazardous chemicals transportation intelligent monitoring system

由传感采集、通信传输、数据处理、监控预警和应急处置等模块组成的综合系统，用于对危化品运输车辆、驾驶员状态、运输路线、装载情况及周边环境进行实时监控和管理。

实时监控 real-time monitoring

在危化品运输过程中，利用传感器、视频、定位等技术，对运输车辆运行状态和环境参数进行即时采集与显示的过程。

异常预警 abnormality early warning

当监测数据超出预设阈值或出现异常状态时，系统自动发出提示信息，并向相关管理人员或机构通报的功能。

应急联动 emergency linkage

在发生突发状况或预警事件时，系统自动或经人工确认后，启动预设的应急响应流程，联动相关部门、平台和设备进行处置的机制。

数据采集终端 data acquisition terminal

安装于危化品运输车辆上的设备，用于采集车辆运行、货物状态、环境参数等数据，并将其传输至监控平台。

监控平台 monitoring platform

用于接收、存储、分析和展示危化品运输相关数据，并提供监控、预警、指挥、调度等功能的信息化系统。

* 1. 建设原则
     1. 安全优先原则

系统建设应以保障危化品运输全程安全为首要目标，确保监测数据的准确性、实时性和可靠性，最大限度降低运输过程中的事故风险。

* + 1. 全程可视原则

应实现运输全过程的可视化管理，包括车辆位置、运行状态、货物状况、驾驶员状态和环境参数等，确保在运输环节任何时间节点都可追溯、可调度、可干预。

* + 1. 技术先进原则

应采用成熟、稳定、可扩展的物联网、卫星定位、视频监控、大数据分析和人工智能等技术，确保系统功能先进、性能稳定，并具备升级迭代能力。

* + 1. 标准统一原则

系统建设应符合国家及行业相关技术标准和安全规范，采用统一的通信协议、数据格式和接口标准，实现与监管部门平台和企业内部系统的互联互通。

* + 1. 数据安全与隐私保护原则

应严格执行网络安全和个人信息保护要求，防止监测数据在采集、传输、存储和使用过程中被泄露、篡改或非法利用。

* + 1. 应急响应原则

系统应具备事故或异常事件的快速响应能力，通过预警、联动、调度和信息上报，实现应急处置的高效化和协同化。

* + 1. 经济可行原则

在保证安全和功能的前提下，应兼顾系统建设成本、运行维护费用及投资回报率，确保经济可行性与长期可持续运行。

* 1. 系统总体架构
     1. 架构分层

危化品运输智能监测系统总体架构应由感知层、传输层、平台层和应用层构成，并可结合企业或监管机构的需求进行扩展：

1. 感知层：由安装在运输车辆及货舱的各类传感器、数据采集终端、视频监控设备组成，用于实时采集车辆运行状态、货物参数、驾驶员状态及环境信息；
2. 传输层：采用卫星定位通信、蜂窝移动通信（4G/5G）、专用无线通信等方式，实现数据的安全、稳定、低延时传输；
3. 平台层：由数据接入、存储、分析、可视化展示和业务逻辑处理模块组成，支持多源异构数据的整合与管理；
4. 应用层：提供实时监控、异常预警、应急联动、统计分析、合规检查和决策支持等功能，并可与政府监管平台、企业管理系统对接。
   * 1. 系统组成模块

系统组成模块包含以下方面：

1. 车辆终端模块：包括北斗/GPS定位装置、行驶记录仪、视频监控单元、驾驶员状态监测模块、货舱温湿度/压力/气体浓度传感器等；
2. 通信网络模块：包括蜂窝通信模块、卫星通信模块、专用无线电模块，确保多通道、冗余传输；
3. 监控平台模块：包括数据接入与处理子系统、GIS地图子系统、视频管理子系统、预警与联动子系统、数据分析与报表子系统；
4. 安全防护模块：包括网络防火墙、入侵检测系统、数据加密存储与传输、访问控制和日志审计。
   * 1. 数据流向

前端采集设备将实时数据传输至通信网络。

通过加密传输通道将数据上传至监控平台。

平台对数据进行实时分析与存储，触发相应的预警、联动和统计分析。

经处理后的信息可通过PC端、移动端或大屏展示系统提供给相关管理人员使用。

* + 1. 系统集成要求

系统应支持与行业监管平台、企业ERP系统、安全管理系统等进行数据对接，采用WebService、RESTful API等标准化接口协议，实现数据共享与业务协同。

* 1. 功能配置要求
     1. 实时定位与轨迹跟踪

系统应具备基于北斗/GPS的实时定位功能，定位精度不低于±10 m。

能够实时显示车辆位置、速度、方向及运行状态，并支持历史轨迹回放与导出。

轨迹数据应保存不少于12个月，便于事故调查和运营分析。

* + 1. 视频监控与图像采集

车辆前向、后向及货舱内部应配备高清摄像设备，实现视频实时传输与录像存储。

视频分辨率不低于720P，支持低照度环境下拍摄。

录像保存时间不少于90天，并具备检索、回放、导出功能。

* + 1. 货物状态监测

应对货舱温度、湿度、压力、液位、气体浓度（易燃、易爆、有毒气体）等进行实时监测。

监测数据应可与安全阈值比对，超限自动报警。

支持多种传感器接入及参数扩展，以适应不同危化品运输需求。

* + 1. 驾驶员状态监测

配备驾驶员疲劳检测、分心驾驶检测、酒精浓度检测等功能模块。

检测到异常行为时应立即发出车载语音提示，并上传平台预警信息。

* + 1. 异常预警与报警

支持超速、急加速、急刹车、路线偏离、非法停靠等驾驶行为的实时监测与预警。

支持货舱状态异常、传感器故障、通信中断等运行异常报警。

报警信息应包括事件类型、时间、位置及相关参数，并可多渠道推送。

* + 1. 应急联动

具备与企业安全管理中心、政府应急管理平台联动的能力。

支持一键报警功能，事故发生时可快速传输定位、视频、货物状态等信息至应急指挥中心。

可接入应急处置预案，自动生成处置建议和联络信息。

* + 1. 数据管理与分析

对采集的车辆运行、货物状态、驾驶员行为等数据进行存储、分类、统计与分析。

支持生成运营分析报告、安全评估报告及合规性检查报告。

提供数据接口，支持与外部系统进行数据交换。

* + 1. 信息安全与权限管理

数据传输应采用加密机制，防止信息泄露与篡改。

平台应具备多级用户权限管理和操作日志审计功能。

对涉及个人隐私和商业机密的信息应进行脱敏处理。

* 1. 数据采集与传输要求
     1. 数据采集要求

前端采集设备应具备多参数同步采集能力，支持车辆运行状态、货物状态、驾驶员状态及视频图像等数据的同时采集。

采集频率应根据参数重要性合理设定：定位信息不低于1次/5秒，货舱状态参数不低于1次/30秒，驾驶员状态检测不低于1次/60秒。

传感器应符合相关计量和精度标准，确保采集数据准确、稳定。

数据采集终端应具备本地缓存功能，在通信中断时可存储不少于48小时的采集数据，通信恢复后自动补传。

* + 1. 数据传输要求

数据传输应支持蜂窝网络（4G/5G）、卫星通信等多种方式，并具备网络自动切换与冗余传输机制。

传输延迟应控制在3秒以内，关键报警数据延迟不超过1秒。

传输过程应采用端到端加密技术（如SSL/TLS、VPN等）确保数据安全。

数据传输协议应符合国家或行业相关标准，支持与监管平台和企业系统的无缝对接。

对大数据量的视频文件应采取分片传输与断点续传机制，确保在弱网或网络中断情况下的传输完整性。

* + 1. 数据完整性与防篡改

每条数据应附带时间戳、设备编号及校验码，确保数据可追溯、可验证。

平台应对数据包进行完整性校验，发现数据缺失或异常时应记录并报警。

数据存储前应进行数字签名或哈希校验，防止数据在传输和存储过程中的非法篡改。

* + 1. 数据冗余与备份

前端设备和平台应采用双备份机制，确保在单点故障情况下数据不丢失。

平台数据库应进行定期备份，备份周期不超过24小时，并保存在安全的异地存储环境中。

关键业务数据应采用多活或容灾机制，实现故障自动切换与业务连续性。

* 1. 监控与预警要求
     1. 实时监控

系统应能够对危化品运输车辆的位置、速度、行驶路线、货舱状态、驾驶员状态及周边环境进行全程实时监控。

平台监控界面应具备多视图功能，可同时显示地图、视频、传感器数据及报警信息。

监控数据应支持按车辆、路线、时间等条件进行筛选与切换。

* + 1. 事件识别

系统应具备对超速、路线偏离、急加速、急刹车、非法停车等驾驶行为的自动识别能力。

应能自动识别货舱温度、压力、气体浓度等超限情况。

应具备传感器故障、通信中断、视频丢失等系统异常的识别功能。

* + 1. 分级预警

系统应根据事件严重程度，将预警分为一般、重要和重大三个等级。

一般预警用于提醒驾驶员或管理人员注意，如轻微超速、短时偏离路线等。

重要预警需及时通知管理人员并记录，如货舱温度接近安全上限、驾驶员疲劳等。

重大预警需立即启动应急响应程序，如货舱内可燃气体浓度超标、严重交通事故等。

* + 1. 预警信息推送

预警信息应通过多渠道推送，包括平台弹窗、短信、APP推送、语音报警等。

推送内容应包含事件类型、时间、位置、车辆信息及相关参数。

对重大预警，应在30秒内将信息发送至应急管理部门和企业安全管理中心。

* + 1. 处置反馈

系统应记录每次预警的处置过程，包括响应时间、处置措施及结果。

对未处置或处置超时的事件，系统应自动升级为更高级别预警并再次推送。

所有预警记录应保存不少于12个月，以备追溯分析。

* 1. 应急联动与处置要求
     1. 总体要求

系统应具备在危化品运输过程中发生重大异常或事故时，快速启动应急响应机制的能力，实现信息上报、资源调度和多方协同处置，最大限度减少人员伤亡、财产损失和环境污染。

* + 1. 自动联动机制

当监测数据触发重大预警阈值时，系统应自动生成应急事件信息，并同步推送至企业安全管理中心和政府应急管理平台。

系统应根据事件类型自动调用预设的应急处置预案，并向相关部门推送应急指导信息。

对具备远程控制功能的运输车辆，应支持远程限速、断油断电等安全干预操作（需符合相关法规）。

* + 1. 信息上报与共享

应急事件信息应包括事件类型、发生时间、位置、涉及车辆和货物信息、监测参数及现场视频截图。

系统应支持一键上报功能，将关键信息在30秒内传递至应急管理部门、交警、消防、环保等相关单位。

应支持多部门间的信息共享和联动指挥，避免重复调度和信息延迟。

* + 1. 应急指挥与处置

系统应与应急指挥平台互联，实现地图标注、视频会商、语音指令下达等功能。

应支持应急物资、救援车辆和人员的定位与调度，实时反馈救援进展。

事故处置过程中应实时采集现场数据（如气体浓度、温度、风向等）并传输至指挥中心。

* + 1. 事后评估与改进

系统应对每次应急处置过程进行全程记录，并生成事后分析报告。

应根据评估结果更新和优化应急预案及联动机制。

对在处置过程中发现的技术或管理问题，应及时整改并形成闭环管理。

* 1. 运行维护与信息安全要求
     1. 总体要求

系统运行维护应覆盖硬件设备、软件平台、通信链路及数据管理全生命周期，确保系统高可用性、高安全性和持续性能优化。

* + 1. 运行维护

运行维护要求包含以下内容：

1. 建立系统运维管理制度，明确运维人员职责、流程和考核标准；
2. 硬件设备应定期检查和保养，包括车辆终端、传感器、摄像机、通信模块等，确保功能正常；
3. 软件平台应定期升级和补丁更新，修复安全漏洞并优化功能；
4. 通信链路应配置冗余通道，并定期测试切换功能，防止单点故障；
5. 应建立故障处理机制，重大故障应在2小时内响应并启动应急处理。
   * 1. 信息安全

数据在采集、传输、存储和处理全过程应采用加密技术，防止非法窃取和篡改。

平台应实行多级访问权限控制，敏感操作需双重身份验证。

所有用户操作应记录日志并保存不少于12个月。

对存储的个人信息和商业机密，应采用脱敏处理并遵守相关隐私保护要求。

定期开展安全漏洞扫描与渗透测试，及时修复安全隐患。

* + 1. 灾备与容灾

平台应配置数据备份与恢复机制，备份周期不超过24小时，备份数据应存储于异地安全环境。

关键业务应具备容灾切换能力，确保重大故障情况下业务不中断。

应定期组织容灾演练，验证应急恢复方案的有效性。

* + 1. 持续改进

应根据运行数据、故障记录和用户反馈，持续优化系统功能与性能。

引入人工智能、大数据分析等先进技术，提高系统的智能化水平。

定期对运维人员进行培训，提升安全管理与技术保障能力。

* 1. 验收与评估要求
     1. 总体要求

危化品运输智能监测系统建设完成后，应按照本文件的要求组织验收与评估，确保系统功能、性能、安全性及可用性满足设计目标和合同约定。

* + 1. 验收条件

系统建设已完成合同及设计方案中规定的全部工作内容。

所有硬件设备安装调试完成，运行正常。

软件平台部署完成，具备稳定的访问和数据处理能力。

与监管平台及企业内部系统的数据对接测试通过。

提交完整的技术文档、运维手册、培训资料和测试报告。

* + 1. 验收流程

验收流程如下：

1. 资料审查：检查系统设计文件、施工记录、设备清单、测试报告和相关技术文档；
2. 功能测试：逐项验证系统功能是否符合设计要求，包括实时监控、预警报警、应急联动、数据管理、安全防护等；
3. 性能测试：检测系统在高并发访问、长时间运行等条件下的稳定性与响应速度；
4. 安全测试：开展网络安全检测、漏洞扫描及数据保护能力验证；
5. 现场检查：核查设备安装位置、布线规范、供电与散热条件等；
6. 综合评定：根据测试与检查结果形成综合评分和验收结论。
   * 1. 评估指标

系统可用性：年度可用率应不低于99%。

数据准确性：采集数据与实际值的偏差应符合相关计量标准。

报警及时性：重大预警信息推送延迟不超过30秒。

安全防护水平：网络与信息安全措施符合国家和行业标准要求。

用户满意度：运维人员和管理用户的满意度不低于85%。

* + 1. 验收责任

建设单位负责组织验收工作，并邀请监理单位、第三方检测机构及相关监管部门参加。

系统承建方负责提供完整的验收资料，并配合现场测试与问题整改。

验收结论由建设单位牵头，联合各参与方签署验收报告并存档。

